



Bundesamt  
für Strahlenschutz

[Startseite](#) [Themen](#) [Elektromagnetische Felder](#) [Hochfrequente Felder](#) [Quellen hochfrequenter Felder](#) [Kabellose Geräteverbindungen](#)

Bluetooth, Wireless Local Area Networks (WLAN) und Ultrawideband (UWB)

# Bluetooth, Wireless Local Area Networks (WLAN) und Ultrawideband (UWB)

Bluetooth, Wireless Local Area Networks und Ultrawideband sind Anwendungen hochfrequenter elektromagnetischer Strahlung, mit deren Hilfe verschiedene Geräte zur Telekommunikation und Datenverarbeitung kabellos und mobil miteinander verbunden werden.

## Bluetooth

Der Nahbereichs-Funk Bluetooth zielt vorrangig auf die Kopplung von Peripheriegeräten im Bürobereich ab (zum Beispiel PC, Notebook, Laptop und Palmtop, Organizer, Drucker, Scanner). Auch viele Smartphones enthalten einen Bluetooth-Sender.

Der verwendete Frequenzbereich liegt zwischen 2400 und 2483 MHz.

Bluetooth verfügt über drei Sendeleistungsklassen:

- Klasse 1: Sendeleistung maximal 100 mW für Anwendungen mit Reichweiten bis circa 100 Meter,
- Klasse 2: Sendeleistung maximal 2,5 mW für Reichweiten im Bereich des Büroarbeitsplatzes bis zu einigen 10 Metern,
- Klasse 3: Sendeleistung maximal 1 mW für Anwendungen im unmittelbaren Nahbereich bis circa 10 Meter.

Viele der auf dem Markt befindlichen Geräte werden den Klassen 2 und 3 zugeordnet.



Smartphone mit Bluetooth

## WLAN

WLAN wird zum Aufbau lokaler Computer-Netzwerke verwendet. Über werksseitig eingebaute Funkschnittstellen in Laptop- und Tablet-Computern oder über entsprechende Einsteckkarten können die Geräte kabellos miteinander vernetzt werden. Zentrale Zugangspunkte (Access Points, Hot Spots) ermöglichen die Anbindung an übergeordnete Netzstrukturen, im beruflichen Bereich zum Beispiel an ein firmeneigenes Datennetz. Auch viele Smartphones enthalten eine WLAN-Schnittstelle. An öffentlichen Orten wie z.B. in Hotels oder an Flughäfen, aber auch im privaten Bereich sind damit kabellose Internetverbindungen ohne Nutzung eines Mobilfunknetzes möglich.



WLAN-Nutzung

Wie Bluetooth nutzt auch WLAN das 2,4 GHz-Frequenzband. Zudem dürfen Frequenzen zwischen 5 und 6 GHz genutzt werden.

Die maximal zulässige Strahlungsleistung der Geräte ist vom verwendeten Frequenzbereich abhängig:

- Frequenzbereich um 2400 MHz: 100 mW EIRP
- Frequenzbereich von 5150 bis 5350 MHz: 200 mW EIRP bei einer Nutzung ausschließlich innerhalb geschlossener Räume und
- Frequenzbereich von 5470 bis 5725 MHz: 1 W EIRP.

Frequenzen über 5250 MHz dürfen nur mit automatischer Leistungsregelung genutzt werden, andernfalls gelten 50 % niedrigere Höchstwerte.

## Empfohlene Grenzwerte werden eingehalten

Untersuchungen im Rahmen des Deutschen Mobilfunk Forschungsprogramms haben ergeben, dass Immissionen von WLAN- und Bluetooth-Geräten in typischen Heim- oder Büroumgebungen deutlich unterhalb der empfohlenen Grenzwerte liegen (siehe Vorhaben

**Bestimmung der Exposition bei Verwendung kabelloser Übermittlungsverfahren im Haushalt und Büro** [[http://www.emf-forschungsprogramm.de/forschung/dosimetrie/dosimetrie\\_abges/dosi\\_030.html](http://www.emf-forschungsprogramm.de/forschung/dosimetrie/dosimetrie_abges/dosi_030.html)]).

In Situationen, wie etwa beim Arbeiten mit dem Laptop auf dem Schoß, wobei sich der WLAN-Sender je nach Geräteausführung unmittelbar über dem Oberschenkel befinden kann, sind lokal Expositionen wie beim Telefonieren mit dem Handy möglich. Soweit von den Herstellern Mindestabstände für den körpernahen Betrieb angegeben werden, sollten diese beachtet werden.

Weitere Informationen zum Thema Bluetooth und WLAN sind im Infoblatt Sprach- und Datenübertragung per Funk: Bluetooth und WLAN zu finden.

### UWB

UWB ist eine Technik zur schnellen Datenübertragung, die – wie der Name sagt – einen besonders breiten Frequenzbereich nutzt. Als Anwendungsgebiete kommen vor allem schnelle Datendienste über kurze Entfernungen in Frage.

Der Hauptanwendungsbereich wird in der

- Audio-,
- Video- und
- Datenübertragung

zwischen nicht allzu weit (einige Meter) voneinander entfernten Geräten erwartet. Hier ist etwa die Datenübertragung zwischen

- Computern,
- Druckern,
- externen Festplatten und
- MP3-Playern oder
- zwischen Komponenten von Heimkinosystemen

zu nennen.

Aufgrund der erzielbaren Übertragungsraten von mehreren hundert MBit/s (teilweise bis in den GBit/s-Bereich) hat UWB das Potenzial, die bisher für diese Anwendungen vorherrschenden Kabelverbindungen zu ersetzen.

Daneben sind weitere Anwendungen denkbar:

- im Verkehrstechnik-Sektor: Radaranwendungen zum Beispiel zur Kollisionsvermeidung,
- im Bereich der Personenkontrolle: etwa zur Detektion von gefährlichen Gegenständen,
- im Bereich der Medizintechnik: zum Beispiel zur Detektion von Tumoren
- im RFID-Bereich (RFID = **R**adio-**f**requency **i**dentification): zur automatischen Identifizierung und Lokalisierung von Gegenständen und Lebewesen mit Hilfe elektromagnetischer Felder.

## Frequenzbereich und Sendeleistung

UWB nutzt Frequenzbereiche, die zum Teil für andere (schmalbandige) Funkdienste vorgesehen sind. Es bedarf deshalb einer funktechnischen Regulierung, um Störungen zu vermeiden. Für die Europäische Gemeinschaft erfolgte im Februar 2007 eine Entscheidung der Europäischen Kommission (2007/131/EG), in der die harmonisierte Frequenznutzung durch UWB-Geräte beschrieben wird. 2014 wurde diese Entscheidung in einigen Punkten geändert (2014/702/EU). In Deutschland sind die Festlegungen der Bundesnetzagentur maßgeblich.

## Empfohlene Grenzwerte werden nicht überschritten

Um möglichst frühzeitig eine belastbare Datenbasis für die von verschiedenen Ultrawideband-Funkanwendungen verursachten maximal möglichen und durchschnittlich zu erwartenden Expositionen zu schaffen, wurde im Rahmen des Deutschen Mobilfunk Forschungsprogramms ein entsprechendes **Forschungsvorhaben** [[http://www.emf-forschungsprogramm.de/forschung/dosimetrie/dosimetrie\\_abges/dosi\\_092.html](http://www.emf-forschungsprogramm.de/forschung/dosimetrie/dosimetrie_abges/dosi_092.html)] durchgeführt. Dabei zeigte sich, dass von den nach dem UWB-Verfahren arbeitenden Geräten sehr geringe Expositionen ausgehen, wobei der überstrichene Frequenzbereich aber sehr groß (bis zu 7,5 GHz Bandbreite) ist.

Überschreitungen der empfohlenen Grenzwerte der spezifischen Absorptionsrate (SAR) sind bei Einhaltung der von der Funkregulation vorgegebenen Sendeleistungsbeschränkungen nicht möglich.

## Zum Thema

- Sprach- und Datenübertragung per Funk: Bluetooth und WLAN (PDF, 136 KB, Datei ist barrierefrei/barrierearm)
- Datenübertragung mit optischer Strahlung
- Ist WLAN schädlich?

Stand: 29.07.2021

### Wie bewerten Sie diesen Artikel?

☒ hilfreich ☐ nicht hilfreich

Kommentar

E-Mail-Adresse

Telefonnummer

Bewertung absenden

© Bundesamt für Strahlenschutz